

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

F627d Félix, Rodolfo José da Silva.

Desenvolvimento vegetativo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em função de diferentes comprimentos de manivas-semente / Rodolfo José da Silva Félix. - Areia: UFPB/CCA, 2018.

35 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.

Orientador: Fábio Mielezrski.

1. Mandioca – Desenvolvimento vegetativo 2. Macaxeira – Crescimento
3. *Manihot esculenta* – Manivas-semente I. Mielezrski, Fábio (Orientador)
II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 635.23



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA MANDIOCA (*MANIHOT*

***ESCULENTA* CRANTZ) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES COMPRIMENTOS
DE MANIVAS-SEMENTE**

RODOLFO JOSÉ DA SILVA FÉLIX

**AREIA - PB
FEVEREIRO DE 2018**



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO DE AGRONOMIA

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA MANDIOCA (*MANIHOT*
ESCULENTA CRANTZ) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES COMPRIMENTOS
DE MANIVAS-SEMENTE**

Autor: Rodolfo José da Silva Félix
Orientador: Prof. Dr. Fábio Mielezrski

AREIA - PB
FEVEREIRO DE 2018

RODOLFO JOSÉ DA SILVA FÉLIX

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA MANDIOCA (*MANIHOT
ESCULENTA* CRANTZ) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES COMPRIMENTOS
DE MANIVAS-SEMENTE**

Trabalho de Graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia do
Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para a
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Mielezrski

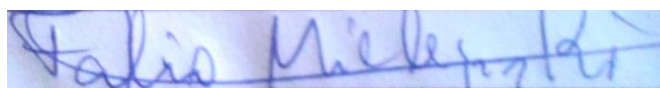
**AREIA – PB
FEVEREIRO DE 2018**

RODOLFO JOSÉ DA SILVA FÉLIX

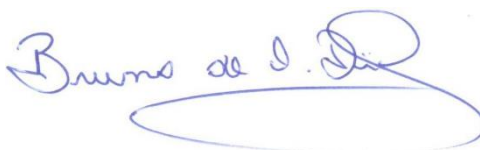
**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA MANDIOCA (*MANIHOT
ESCULENTA* CRANTZ) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES COMPRIMENTO
MANIVAS-SEMENTE.**

MONOGRAFIA APROVADA EM: 01/02/2018

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fabio Mielezrski - Orientador
DFCA/CCA/UFPB



Prof. Dr. Bruno de Oliveira Dias - Examinador
DSER/CCA/UFPB



Eng. Agrônomo Msc. Tiago de Carvalho Pessoa – Examinador
Doutorando do PPGCS/UFPB

DEDICATÓRIA

A Deus,

A meus pais

E a todos aqueles que

de alguma forma

ajudaram para a

minha formação.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu Deus senhor de toda sabedoria e bondade pelo dom da vida, me proporcionando tantas alegrias e vitórias e mesmo sem entender a cada obstáculo que surgi se aprende uma experiência nova assim me tornado cada vez mais sábio.

Aos meus Pais, Manoel Gondim Félix e Rosimere da Silva Félix, sem eles com certeza não estaria aqui hoje, por muitas vezes tirando de onde não tinha para incentivar meus estudos, sempre torcendo pelo meu sucesso e aconselhando para o bem, espero algum dia retribuir e orgulhar eles.

A minhas duas irmãs, que mesmo com todas as nossas diferenças nunca deixaram de torcer pelo meu sucesso. As minhas duas avós e também a Andreza que tive a honra de conhecer e aprender muito com seu jeito me proporcionando tanto carinho.

A todos meus Amigos que conheci aqui na cidade de Areia durante esses últimos cinco anos, dividindo e proporcionando tantas alegrias e histórias que vão ficar ao longo da vida: Marcelino (cabeça), José carlos (coelhinho), Rafhael (nego rafa), Eduardo, Klebinho, Igor (igo boy), Aelson, Rodrigo (tubarão), Arthur Felipe, Normand (ceguinho), João pedro (gordinho), Saymo, Rhafael (gordinho cds), Kennedy e tantos outros.

Agradecer aos meus dois Orientadores dos Projetos que tive a oportunidade de participar, Bruno de Oliveira Dias, Raphael Moreira Beirigo, por todo o aprendizado e paciência.

Agradecer ao Orientador deste trabalho, Prof. Dr. Fábio Mielezski sempre humilde e de coração bom, sempre disponível para tirar dúvidas e prestar esclarecimentos, e agradecer em especial a Tiago de Carvalho Pessoa o grande mestre, que tive prazer de conhecer durante esse curso e João Paulo mito, caba simples de coração bom.

Agradecer a Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrarias, a mim proporcionar a formação de agrônomo. E por fim a está cidade que tive o prazer de viver esses últimos cinco anos da minha vida me proporcionando historias e alegrias que vou levar para sempre.

Obrigado a todos!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo geral	13
2.2. Objetivos específicos.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. Aspectos gerais da cultura da mandioca.....	14
3.2. Material de Propagação	16
3.3. Armazenamento de maniva-semente.....	18
3.4. Comprimento de maniva-semente	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1. Caracterização da área	20
4.2. Descrição dos tratamentos	20
4.3. Condução do experimento	21
4.4. Variáveis avaliadas	21
4.5. Delineamento estatístico.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1. Percentagem de brotação	25
5.2. Altura da planta	27
5.3. Brotação por cova.....	29
6. CONCLUSÃO	31
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Médias diárias da Precipitação pluviométrica (mm), Temperatura do ar médio (°C) e Insolação (horas) durante a realização do experimento compreendendo um período de 120 dias, maio a setembro de 2017. Areia – PB.....	20
Figura 2: Avaliação da Altura (cm).....	22
Figura 3: Avaliação do diâmetro (cm)	22
Figura 4: Avaliação da distância entre nós (cm)	22
Figura 5: Percentagem de brotação média de plantas de Mandioca STS 1105 roxinha sob efeito de diferentes comprimentos de maniva-semente. Areia – PB	25
Figura 6: Médias diárias de Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação (horas) no período de 15 dias inicial de implantação da cultura de Mandioca STS 1105 roxinha. Areia – PB	26
Figura 7: Variação da altura média (cm) de plantas de Mandioca STS 1105 roxinha sob efeito de diferentes comprimentos de maniva-semente. Areia – PB.....	27
Figura 8: Variação de brotação por cova de plantas de Mandioca STS 1105 roxinha em função de diferentes comprimentos de maniva-semente. Areia – PB	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos tratamentos de acordo com os diferentes comprimentos de Manivas-semente que serão utilizados no experimento.	20
Tabela 2: Valores dos quadrados médios das variáveis morfológicas da cultivar mandioca Mandioca STS 1105 roxinha, em função de diferentes comprimentos de manivas-sementes avaliadas em 60 DAP e 120 DAP, calculados por meio de análises de variância (ANOVA). Areia-PB.	23
Tabela 3: Médias das variáveis nos desdobramento de épocas dentro de cada níveis de comprimentos manivas-sementes das variáveis morfológicas da cultivar mandioca Mandioca STS 1105 roxinha, em função de diferentes comprimentos de manivas-sementes avaliadas em 60 DAP e 120 DAP, calculados por meio de análises de variância (ANOVA). Areia-PB.	24

FÉLIX, Rodolfo José da Silva. **Desenvolvimento Vegetativo da Mandioca (*Manihot esculenta* crantz) em Função de Diferentes Comprimento Manivas-semente.** Areia – PB, 2018. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

Atualmente o maior montante do cultivo é gerado por pequenos agricultores familiares. No entanto, muitos desses agricultores não dão atenção necessária ao material de propagação, utilizando de menor qualidade e sem critério de escolha, quanto ao comprimento de maniva utilizado. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo, identificar o desenvolvimento vegetativo da mandioca em função de diferentes comprimentos de manivas-sementes. Dessa forma foi realizado duas avaliações do desenvolvimento vegetativo aos 60 DAP (dias após plantio) e 120 DAP (dias após plantio), em função de cinco comprimentos de manivas-sementes 5, 10, 15, 20 e 25 cm. Sendo avaliada a percentagem de brotação, brotação por cova, essas duas variáveis avaliadas apenas aos 60 DAP; altura, comprimento de ramificações, diâmetro, distância entre nós e número de ramificações, avaliadas aos 60 DAP e 120 DAP. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando necessário efetuou-se o teste de média (Tukey a 5% de probabilidade) e a análise de regressão. Observou-se que a percentagem de brotação e brotação por cova obtiveram as melhores médias a medida que aumentavam os comprimentos de manivas-sementes, a altura das plantas sofreu um declínio gradativo na sua média a partir dos 25 cm e as demais características avaliadas não sofreram alterações significativas.

Palavras-chaves: Crescimento, material propagativo, Macaxeira.

FÉLIX, Rodolfo José da Silva. **Vegetative Development of Manioc (*Manihot esculenta* crantz) in Function of Different Length Manivas-seed**. Areia - PB, 2015. 45p. Course Completion Work (Graduation in Agronomic Engineering) - Federal University of Paraíba.

ABSTRACT

Currently the largest amount of the crop is generated by small family farmers. However, many of these farmers do not pay attention to the propagation material, using lesser quality and with no criterion of choice, as to the length of maniva used. Therefore, the present study aimed to identify the vegetative development of cassava as a function of different lengths of maniace seeds. In this way two evaluations of the vegetative development were carried out at 60 DAP (days after planting) and 120 DAP (days after planting), as a function of five seed lengths 5, 10, 15, 20 and 25 cm. The percentage of sprouting, sprouting per pit was evaluated, these two variables evaluated only at 60 DAP; height, length of branches, diameter, distance between nodes and number of branches, evaluated at 60 DAP and 120 DAP. The obtained data were submitted to analysis of variance and when necessary the test of average (Tukey to 5% of probability) and the regression analysis were done. It was observed that the percentage of sprouting and sprouting per pit yielded the best averages as seedling lengths increased, plant height decreased gradually from 25 cm and the other evaluated characteristics did not suffer significant changes.

Keywords: Growth, propagation material, Macaxeira

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), também conhecida como macaxeira, pertencente à família Euphorbiaceae tem sua origem na América tropical, na qual umas das principais evidências obtidas em teste de DNA e estudos arqueológicos apontam a origem e domesticação em uma região que compreende os estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso há cerca de 10 mil a 12 mil anos (ERENO et al., 2008). Sendo muito bem distribuída nas regiões do território brasileiro, o cultivo da mandioca é muito presente na agricultura familiar contribuindo não só com o consumo doméstico mas também com renda financeira, no qual uns dos principais fatores que contribuem para este quadro é a grande diversidade de produtos que se pode fazer através da raiz, que vai desde raiz *in natura* de mandioca mansa, que pode ser consumida de várias maneiras, passando pela farinha de mandioca, até a confecção de alimentos típicos regionais como o tacacá e o tucupi. Sendo assim o consumo desta raiz constitui-se de uma excelente base nutricional para humanos e animais, por apresentar raízes ricas em carboidratos, proteínas e fibras (ROCA et al., 1991; ALBUQUERQUE et al., 1993).

Grande parte do cultivo de mandioca no Brasil é oriunda da agricultura familiar que é responsável por 84% da produção nacional desta raiz, empregando cerca de dois milhões de pessoas ao redor da cadeia produtiva (MDA, 2005). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, na safra de 2016, a produção brasileira de mandioca atingiu quase 24 milhões de toneladas, em área total colhida de 1,5 milhões de hectares, apresentando uma produtividade média nacional de 16 t ha⁻¹ (IBGE/LSPA, 2016).

No Nordeste, a produção de mandioca representa cerca de 35% da produção nacional destinada principalmente para a elaboração artesanal e semi-industrial de farinha e de outros alimentos regionais como gomas, beijos, tapiocas além de ser muito consumida “*in natura*”. No Estado da Paraíba, a cultura adquire caráter comercial no litoral, Brejo paraibano e circunvizinhança. No sertão, porém, é considerada uma espécie-chave na agricultura de base familiar (RODRIGUEZ et al., 2002; PRESTES, et al., 2014).

Ao término da colheita preferencialmente nos primeiros dias são selecionadas as hastes das plantas para posteriormente o plantio. Recomenda-se que o produtor reserve uma área do seu mandioccal de aproximadamente 20% da área total. Esta parte

selecionada deve ser formada por plantas vigorosas e livres de pragas e doenças, assim servindo de multiplicação de novas manivas-sementes para instalação do novo plantio (BEZERRA, 1996). Porém é comum a falta de coincidência da colheita com uma época adequada de plantio assim dificultando a renovação do mandiocal, dessa forma se torna necessário a conservação das hastes para a realização do próximo plantio, entretanto, a qualidade e vigor dessas hastes vai diminuindo gradativamente ao longo do tempo de conservação devido à influência de alguns fatores como, desidratação, excesso de umidade, doenças e ataques de pragas, assim o produtor vai perdendo muito material de propagação para o plantio, por consequência muitos produtores acabam utilizando comprimentos de manivas-sementes menores que o recomendado, que é em torno de 20 cm, fazendo a renovação do mandiocal com o plantio de manivas-sementes que ficam em torno de 10 à 15 cm. Interferindo diretamente sobre alguns fatores que influencia na qualidade das manivas-sementes como números de gemas, comprimento e espessura das manivas, podendo ocasionar interferência tanto positiva ou negativa na produtividade da cultura (INOUE et al., 2010).

Nesse contexto, o uso de técnicas de plantio apropriadas para se obter um crescimento eficaz da cultura e, melhores produções ao final da colheita, são de extrema relevância agrônômica. O comprimento do material propagativo (maniva-sementes) é fundamental para verificar o potencial no vigor e estabelecimento da cultura nas diferentes condições de manejo, podendo ser um atributo positivo para reduzir a vulnerabilidade do material a pragas, doenças e perda de água. Principalmente por se tratar de uma planta de baixa taxa de multiplicação em larga escala (BEZERRA, 2009).

De acordo com o exposto, faz-se necessário a realização de pesquisas para otimizar as técnicas de manejo dessa cultura nas diversas regiões que cultivam a mandioca.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar o desenvolvimento vegetativo da mandioca (*M. esculenta*) em função de diferentes comprimentos de manivas-semente.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar possíveis alterações no desenvolvimento da mandioca, de acordo com

os comprimentos de manivas-semente estabelecidas.

- Identificar possíveis relações do desenvolvimento inicial da planta, de acordo com o comprimento de manivas-semente.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Aspectos Gerais da Cultura da Mandioca

A mandioca, também chamada de aipim ou macaxeira, pertence à Família Euphorbiaceae. Originária do Brasil, já era cultivada pelos índios que habitavam a divisa entre Amazônia e Cerrado antes do descobrimento, sendo os responsáveis por disseminá-la na América (VALLE, 2005). A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura difundida e conhecida mundialmente, que apresenta importante papel econômico e social, principalmente, nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Dela se aproveita todas as partes da planta, desde as raízes, que são ricas em amido, e a parte aérea, que pode ser usada para a alimentação animal (FAGUNDES, 2009). Se desenvolve bem em todo território nacional, é classificada biologicamente como da classe Dicotiledônia, sendo o gênero *Manihot* com 98 espécies descritas, entretanto, a única espécie deste gênero comercialmente, é *Manihot esculenta* Crantz (FIALHO e VIEIRA, 2011).

Existem mais de 5000 variedades conhecidas, com diversas características, genótipos e adaptabilidade a diversos ambientes (SEDIYAMA et al., 2007). No qual a maioria desse material é de origem de seleção efetuadas pelos produtores (MODESTO-JÚNIOR et al., 2009). De acordo com a utilização, as variedades podem ser classificadas em três grupos: industrial, mesa e forragem. As características de cada grupo variam quanto a porcentagem de matéria seca, amido, teor de ácido cianídrico (HCN), facilidade de cozimento, sabor, qualidade da massa entre outros (SEDIYAMA et al., 2007).

É uma cultura importante pela sua rusticidade e desempenho satisfatório de produção em condições de solos de baixa fertilidade e em diferentes climas de várias regiões do Brasil, necessitando de uma precipitação pluviométrica que varia entre 600 a 1.200 mm, temperatura média em torno de 25°C (SEDIYAMA et al., 2007) e fotoperíodo de 12 horas (BOLHUIS 1966; ALVES, 2006) estando presente na maioria das pequenas propriedades familiares, sendo uma importante fonte de carboidratos na

alimentação humana e animal cultivada em muitas situações como cultura de subsistência, devido à tolerância a solos pobres e ácidos e as condições climáticas adversas, sendo empregada baixa tecnologia nestas condições, fato este, que corrobora com a falta de interesse das grandes empresas multinacionais de buscar materiais mais produtivos e adaptados como é o caso de outras culturas como a soja, milho, trigo e algodão (TAKAHASHI et al. 2002; TAKAHASHI; GONÇALO, 2005; SCHONS et al., 2009).

A cultura da mandioca é uma planta perene e seu ciclo de crescimento pode variar de 9 a 12 meses em áreas com temperaturas mais elevadas e de até 24 meses, em regiões mais frias ou mais secas (AGUIAR, 2003; FIALHO; VIEIRA, 2007). Em condições favoráveis de umidade, após o sétimo dia do plantio, surgem as primeiras raízes nos nós e nas extremidades das estacas. Quando as raízes alcançam cerca de 8 cm de comprimento, aparecem os primeiros ramos aéreos e, aos 10 ou 12 dias, surgem folhas pequeninas. Aos 15 dias aproximadamente essa fase termina (MATTOS et al., 2006). É recomendado plantar em áreas preferencialmente em terrenos profundos, planos ou pouco inclinados. As terras arenosas ou areno argilosas (mistas) são as mais apropriadas porque facilitam a passagem da água, favorecem o engrossamento das raízes e permitem que se gaste menos com a colheita, pois é mais fácil arrancar (FERREIRA FILHO et al., 2013).

A mandioca pode ser atacada por mais de 30 agentes diferentes, como bactérias, fungos, vírus, ou similares, e fitoplasma (micoplasmas). Dentre as doenças da cultura da mandioca no Brasil, destacam-se a podridão-radicular, a bacteriose, o superbrotamento e as viroses, por provocarem enormes prejuízos econômicos e elevarem os custos da lavoura com medidas de controle, especialmente insumos (MATTOS et al., 2006).

A colheita da mandioca é primordialmente manual e/ou com o auxílio de ferramentas, embora já existam implementos mecanizados. Durante a colheita são consideradas as etapas: poda da parte aérea (dispensável em alguns casos) a uma altura de 20 cm acima do nível do terreno, seguida do arranque-o e separação das raízes da (cepa mãe) e, finalmente, o transporte das raízes para as unidades de beneficiamento. Na Região do Território do Semiárido Nordeste II, a colheita ocorre normalmente quando as plantas já completaram o ciclo, entre 18 e 24 meses após o plantio. Após o arranquio ou colheita, as raízes são amontoadas em pontos na área, a fim de facilitar o recolhimento, devendo-se evitar que permaneçam no campo por mais de 24 horas entre a colheita e o processamento, para evitar que estraguem. (FERREIRA FILHO et al.,

2013).

A produção brasileira de raiz de mandioca atingiu 23 milhões de toneladas no ano de 2016, com uma área colhida de 1,55 milhões de hectares. Mesmo assim, o Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de mandioca, com uma área média de plantio de 2 milhões de hectares, produzindo aproximadamente 24,5 milhões de toneladas de raízes anualmente (CÂMARA, 1997; SOUZA, 2017).

O plantio de mandioca é feito em todo o território brasileiro, sendo as características de cultivo discrepantes em duas grandes regiões do País: centro-sul e norte-nordeste (PERESSIN & CARVALHO, 2002). A primeira região é caracterizada principalmente pela mecanização no plantio e, em menor escala, da colheita, pelo uso crescente de herbicidas, pela adubação química e pela constante renovação e/ou introdução de cultivares. Já na região norte-nordeste o cultivo da mandioca é realizado sem irrigação, com reduzido manejo do solo e inadequado controle de doenças e de pragas, sendo comum a prática do poli cultivo (SILVA et al., 2012).

Nas regiões sudeste, sul e centro-oeste encontram-se plantios tecnificados que se destinam a atender às demandas das indústrias de farinha e fécula, contemplando o maior número de indústria do país, principalmente de fécula, sendo o estado do Paraná o principal produtor contribuindo com 71% do volume de fécula nacional. Este subproduto se encontra agregado a vários produtos industriais alimentícios, têxteis e farmacêuticos (GROXKO, 2013). No norte e nordeste, a produção da agricultura de subsistência é destinada à elaboração artesanal de farinha e de outros alimentos regionais. Sendo a principal cultura de subsistência para pequenos produtores principalmente em áreas que combinam a baixa incidência de chuvas e solos pobres em nutrientes. Cerca de 85% da produção da mandioca no país é destinada à fabricação de farinha, consumida especialmente pela população de baixa renda e o restante é direcionado à indústria alimentícia (BENTO et al., 2002; FIALHO, 2011).

3.2. Material de Propagação

A mandioca pode ser propagada vegetativamente, ou seja, através das manivas-
sementes para fins de cultivo comercial ou através de sementes, sendo importante nos programas de melhoramento genético (ANDRADE, 2010).

A qualidade do material de plantio de uma cultura é considerado como um dos fatores mais importantes para uma rápida resposta na obtenção de uma boa

produtividade e essa importância aumenta com o maior ciclo da cultura e com condições edafoclimáticas desfavoráveis (CAVALCANTI, 2001).

O material destinado à confecção das manivas/sementes deve ser naturalmente proveniente de plantas previamente selecionadas no sentido de bom desenvolvimento e sanidade, deve ser coletadas apenas os terços médios das hastes das plantas, eliminando-se as partes herbáceas e verdosas, estacas medindo entre 0,20 m e 0,25 m são as mais indicadas para o plantio, por apresentarem dimensões suficientes para garantir um bom desenvolvimento inicial das plantas aspecto esse importante de cultivo (ALBUQUERQUE, 1973). As matrizes que irão fornecer as manivas-semente devem ser as plantas mais vigorosas, oriundas de um mandiocal com 10 a 12 meses de idade. Se não coincidir a época de colheita com a de plantio da safra seguinte, seleciona-se as plantas mais vigorosas e mantenha-se no campo para serem colhidas assim que a nova área estiver totalmente preparada para plantio (BEZERRA, 2014).

Uma das grandes desvantagens dessa propagação é o tempo necessário para que sejam obtidas quantidades apreciáveis do material desejado, tanto para trabalhos de melhoramento, como para a distribuição do material genético selecionado dessa forma são atualmente alguns métodos de propagação como: Método de propagação rápida, Método de propagação via gema, Método de propagação de planta matriz (hastes com comprimento original após a seleção de campo para manivas/semente), Método de micro estacas e o Método de plantio adensado (DIAS et al., 2004).

No preparo do material deve-se cortar as manivas-sementes em ângulo reto, para que haja melhor distribuição das raízes na maniva-semente, devendo possuir 5 a 7 gemas (“olhos”) e diâmetro em torno de 2,5 cm. Ao se cortar à estaca, observa-se que no miolo existe uma parte mais interna, mais branca, chamada medula. Se esta medula estiver ocupando a metade ou menos da metade do tamanho do miolo, a maniva estará em ótimas condições para plantio, isto é, não estando nem muito verde nem muito madura (SOUSA et al., 2003).

A quantidade de ramas para produção de manivas-sementes para o plantio de um hectare é de 4 a 6 m³, sendo que um hectare da cultura, com 12 meses de ciclo, produz ramas para o plantio de 4 a 5 hectares. Um metro cúbico de ramas pesa aproximadamente 150 kg e pode fornecer cerca de 2.500 a 3.000 manivas com 15 a 20 cm de comprimento (OTSUBO et al., 2004).

3.3. Armazenamento de maniva-semente

Nem sempre a concentração do período de colheita da mandioca coincide com o período mais adequado para o plantio, surgindo a necessidade de cortar e conservar as ramas para aguardar a melhor época de plantio (LORENZI & DIAS, 1993).

O armazenamento de maniva-semente consiste em guardar as ramas que leve a preservação da sua viabilidade por certo tempo até o plantio. O armazenamento pelos os métodos utilizados pode conservar os ramos por tempo superior a 40 a 60 dias, mesmo assim quase sempre leva a uma perda de qualidades das manivas-sementes (brotação e vigor). Por isso, o período de armazenamento deve ser o menor tempo possível, podendo as ramas serem dispostas na vertical ou horizontalmente, na confecção dos feixes da ramas deve-se cortar o excesso de ramificações e a cepa, colocando de 50 a 60 ramas em um mesmo sentido, com a parte basal ou pé em mesmo plano, e marrado com dois fitilhos (FIALHO et al., 2011).

Outra forma utilizados pelos agricultores quando o período de armazenamento é curto, é arrancar a planta sem podar a parte aérea e sem retirar a cepa e armazenar no próprio campo no local de cultivo da cultura, amontoadas umas sobre as outras (FIALHO et al., 2009).

As perdas durante o armazenamento podem ser parciais ou totais, comprometendo o vigor e o estande das lavouras portanto é de fundamental importância para que as mesmas, quando forem utilizadas para o plantio, estejam em perfeitas condições físicas, fisiológicas e fitossanitárias muitas vezes, a forma inadequada de armazenamento acaba comprometendo todo o material de multiplicação, por desidratação e/ou por ataque de doenças e/ou pragas. Quando ocorre um destes problemas, o produtor se obriga a adquirir ramas em outras regiões, que nem sempre são de cultivares adaptadas às condições locais, com o agravante de poderem estar contaminadas ou serem suscetíveis a doenças e/ou pragas (THOMAZELLI et al., 2001).

3.4. Comprimento de maniva-semente

Um aspecto importante do material de plantio é o comprimento das manivas-sementes de modo geral, recomenda-se, para o plantio, maniva-semente com 0,20 m de comprimento, cortadas de modo que seja formado um ângulo reto em relação à haste (DANTAS et al., 1981; MATTOS, 1993; SOUZA, 1993). Esse tamanho das manivas-

sementes é um fator muito significativo, porque está diretamente relacionado com a quantidade de substâncias de reserva necessárias para uma boa brotação e vigor inicial. Estacas de tamanhos pequenos (menores que 10 cm) têm pouca probabilidade de brotação em campo, principalmente quando a umidade do solo é baixa. Por outro lado, estacas muito grandes (maiores que 30 cm) têm maior capacidade de enraizamento e brotação, porém são de difícil manuseio, reduzem a taxa de multiplicação das plantas e têm maiores possibilidades de estarem afetadas por pragas ou patógenos (OTSUBO et al., 2002).

A propagação é vegetativa, por meio de 'manivas-semente' e a qualidade do material propagativo influi no estande final e na produtividade de raízes, sendo recomendável manivas de 10 a 25 cm de comprimento para o plantio (NASCIMENTO & BICUDO, 2005).

Entretanto em muitas regiões brasileira é muito comum a maioria dos agricultores que cultivam mandioca usarem manivas-sementes com 10 a 15 cm de comprimento, principalmente por falta de material de plantio notadamente nos períodos de seca, quando as ramas atingem valores elevados alcançando preços equivalentes das raízes. Outro fato que contribui para essa situação para o uso de manivas-sementes de comprimentos pequenos é a tradição local, já que a maioria dos agricultores que cultivam mandioca, não parece disposto a adotar inovações tecnológicas mesmo quando essas precisa de grandes investimentos (VIANA et al., 1999).

Um dos fatores mais importantes na determinação da densidade final de plantas é a percentagem de emergência das brotações, a qual é dependente da qualidade das manivas (CORREA, 1977). Vários são os fatores que influem na qualidade destas, como a idade e sanidade das hastes, posição nas plantas de origem, além do comprimento e diâmetro das mesmas. Trabalho realizado em relação a esses fatores foi de Cardoso et al., (2004) que realizou estudo sobre o efeito da redução do comprimento da maniva de 20 para 10 cm na cultivar Paraguaia, observaram que a brotação foi reduzida em 70,8%. E com a cultivar Apronta a Mesa a redução da percentagem de brotação, em relação às manivas de 15 e 20 cm, foram de 54,7 e 29,2% para os comprimentos de 5 e 10 cm, respectivamente. Porém, o agricultor não dá a devida importância a este aspecto, utilizando no plantio manivas de baixa qualidade e com reduzido comprimento (CÂMARA e GODOI, 1998)

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da Área

O presente trabalho foi realizado no período de maio à setembro de 2017, na fazenda experimental “chã de jardim”, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em Areia-PB, em condições de campo sob Latossolo vermelho amarelo. A região é caracterizada como microclima, e de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, corresponde ao tipo As’, quente e úmido, com chuvas de outono e inverno, onde a precipitação anual varia de 1400 a 1600 mm, e estiagem em torno de cinco meses (PEEL et al., 2007).

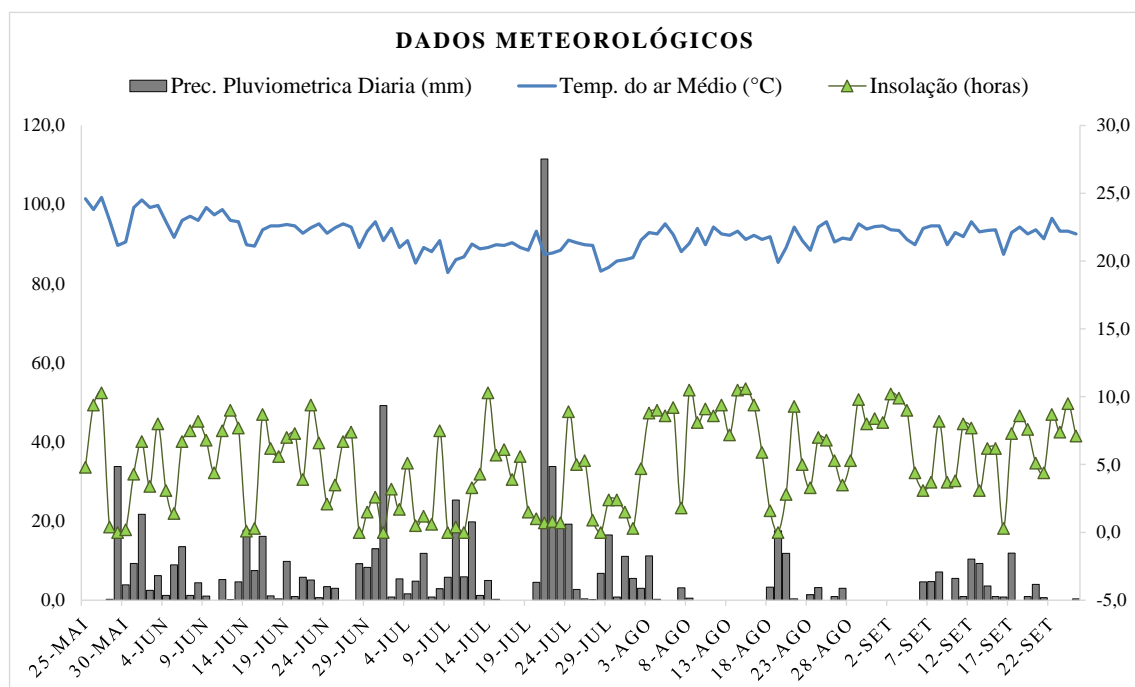


Figura 1 – Médias diárias da Precipitação pluviométrica (mm), Temperatura do ar médio (°C) e Insolação (horas) durante a realização do experimento compreendendo um período de 120 dias, maio a setembro de 2017. Areia – PB.

4.2. Descrição dos Tratamentos

A cultivar utilizada no experimento correspondeu a SRT 1105 roxinha, onde foi coletada aos 12 meses de desenvolvimento, utilizando manivas-semente do terço médio das hastes de mandioca, cortadas com o auxílio de uma serra para permitir um corte alinhado e de qualidade, descartando-se as partes vegetativas que apresentaram injúrias. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro

repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes comprimentos de maniva-semente obtidas de plantas de uma área comercial, expressos na Tabela 1.

Tabela1. Descrição dos tratamentos de acordo com os diferentes comprimentos de Manivas-semente que serão utilizados no experimento

Tratamentos	Comprimento (cm)
T1	5,0
T2	10,0
T3	15,0
T4	20,0
T5	25,0

4.3. Condução do Experimento

O preparo do solo foi iniciado de forma mecanizada, com auxílio de uma grade de disco, realizando o plantio em sequeiro das manivas de forma manual, em parcelas de 12 m² (4 x 3 m), constituídas de 5 fileiras de seis plantas, espaçadas em 1,0 x 0,5 m, o que corresponde um arranjo de 30 plantas parcela⁻¹. As manivas foram dispostas horizontalmente em sulcos com 10 cm de profundidade. A adubação foi de acordo com a análise química do solo. Realizado adubação de fundação antes do plantio, foi efetuada uma capina entre as linhas, para o máximo controle das plantas daninhas da área.

4.4. Variáveis Avaliadas

As avaliações do desenvolvimento vegetativo da cultura foram analisadas em dois tempos, o primeiro aos 60 DAP e o segundo aos 120 DAP, obtendo-se resultados

médios na área útil, sendo avaliada a Percentagem de brotação (Brotação – %), Brotação por cova, essas duas variáveis avaliadas só aos 60 DAP, Altura de plantas (AP), avaliada com uma fita métrica e seus valores expressos em centímetros (Figura 1), Diâmetro da planta (Figura 2) e Distância entre os nós (Figura 3), analisado a 2 cm do solo e medido ao terço médio da planta, respectivamente, com ajuda de um paquímetro, e seus valores expressos em centímetros (cm). Número de ramificações, e Comprimento de ramificações esse expressado em centímetros (cm), sendo essas cinco ultimas variáveis avaliados aos 60 DAP e aos 120 DAP.

Imagem 2 – Avaliação da altura (cm)



Foto: Félix (2017)

Imagem 3 – Avaliação do diâmetro (cm)



Foto: Félix (2017)

Imagem 4 – Avaliação da distância entre nós (cm)



Foto: Félix (2017)

4.5. Análise estatístico

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa estatístico Sisvar, quando a análise de variância foi significativa, efetuou-se a análise de regressão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos em função do comprimento de maniva-semente (Tabela 2), observaram-se que houve interação significativa ($P \leq 1\%$) para o desdobramento comprimento vs tempo, nos parâmetros analisados de comprimento vs altura, comprimento vs brotação por cova e comprimento vs percentagem de brotação. Os demais não apresentaram efeito significativo, provavelmente devido ao esgotamento das reservas internas das manivas-sementes. Essas são consumidas e transportadas por volta dos 30 DAP para a formação da parte aérea e raízes adventícias, assim não exercendo mais nenhuma influência no ciclo da cultura, a partir de então, o processo fotossintético e a atuação da absorção de nutrientes e água pelas raízes fibrosas, começam a atuar no desenvolvimento da planta, assim o ambiente exerceu maior relação Planta-Ambiente, com isso, foram feitos os gráficos de regressão baseado nas médias dos desdobramento de comprimento de maniva-semente.

Tabela 2. Valores dos quadrados médios das variáveis morfológicas da cultivar mandioca

Mandioca STS 1105 roxinha, em função de diferentes comprimentos de manivas-sementes avaliadas em 60 DAP e 120 DAP, calculados por meio de análises de variância (ANOVA). Areia-PB.

FV	GL	Altura	Diâmetro	Distância entre nós	Ramificações	Comprimento de ramificações	Brotação por cova	Porcentagem de brotação
BLOCO	3	349,2 ^{ns}	1,246 ^{ns}	1.446057 ^{ns}	2.004167 ^{ns}	32.680729 ^{ns}	0.272917 ^{ns}	1.400000 ^{ns}
COMPRIMENTO	4	4218,89**	0,318 ^{ns}	0.440430 ^{ns}	5.033594 ^{ns}	66.818750 ^{ns}	8.728125**	130.625000 *
RESIDUO COMPRIMENTO	12	137,22	1,00	1.088440	3.109635	58.303125	0.361458	2.525000
TEMPO	1	15239,72* *	0,105 ^{ns}	1.287016 ^{ns}	19.600000 ^{ns}	484.764063 ^{ns}	0.000000**	
COMPRIMENTO*TEMPO	4	575,98**	0,781 ^{ns}	0.669555 ^{ns}	3.158594 ^{ns}	42.396875 ^{ns}	0.000000**	
RESIDUO TEMPO	15	30,42	0,612	0.790797	1.730208	36.091146	0.0000000	
TOTAL	39		39	39	39	39	39	19
CV 1 (%)		23,06	80.39	78.19	213.75	191.79	35.11	21.19
CV 2 (%)		10,86	62.81	66.64	159.44	150.90	0.00	

* e **: significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo

Os diferentes tipos de comprimento de maniva-semente com suas respectivas características avaliadas estão expressadas na tabela 3, demonstram que os tratamentos de maiores comprimentos apresentam resultados superiores em relação aos de menores comprimentos principalmente na segunda avaliação, a qual ocorreu aos 120 dias após o plantio, entretanto, isso não foi suficiente para influenciar significativamente em algumas características analisadas, como diâmetro, distância entre nós, ramificações e comprimento de ramificações, mostrando assim que os diferentes comprimentos de manivas-sementes em função dessas características analisadas, não apresenta nenhuma interação, não sendo eficiente para as condições onde este trabalho foi realizado.

Tabela 3. Médias das variáveis nos desdobramento de épocas dentro de cada níveis de comprimentos manivas-sementes das variáveis morfológicas da cultivar Mandioca STS 1105 roxinha, em função de diferentes comprimentos de manivas-sementes avaliadas em 60 DAP e 120 DAP, calculados por meio de análises de variância (ANOVA). Areia-PB.

Comprimento (cm)	Altura (cm)		Diâmetro (cm)		Ramificações		Comprimento de Ramificação(cm)		Brotaç ão por Cova	Percenta gem de Brotaçã o	Distância entre nós (cm)	
	tempo		tempo		tempo		tempo		tempo	tempo	tempo	
	60DAP	120DAP	60DAP	120DAP	60DAP	120DAP	60DAP	120DAP	60DAP	60DAP	60DAP	120DAP
5	5,25bB	14,75bA	0,29bB	1,49aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,00aA	0,19e	0,5e	0,25bB	1,63aA

10	33,44aB	85,25aA	1,24aA	1,51aA	0,00aA	1,00aA	0,00aA	5,50aA	1,31d	5d	1,36aA	1,41aA
15	34,13aB	81,88aA	1,14aA	1,44aA	0,00aA	0,94aA	0,00aA	7,13aA	1,75c	5,75c	1,41aA	1,31aA
20	42,44aB	87,50aA	1,32aA	1,38aA	0,38aB	3,75aA	1,13aB	12,31aA	2,44b	11b	1,50aA	1,34aA
25	41,19aB	82,25aA	1,30aA	1,34aA	0,25aA	1,94aA	1,38aB	12,38aA	2,88a	15,25a	1,66aA	1,48aA

Médias seguidas de mesmas letras, minúsculas nas colunas comparam tratamento em cada tempo e maiúsculas nas linhas comparam tempo em cada tratamento, não diferindo entre si pelo teste de Tukey a 5%.

5.1. Percentagem de Brotação

Nos parâmetros de percentagem de brotação avaliados aos 60 dias após o plantio (Figura 5), é possível observar que ocorreu um efeito linear crescente significativo ($P \leq 0,01$) em função do aumento do comprimento da maniva-semente, havendo uma maior percentagem de brotação com plantas mais vigorosas, representando um acréscimo de 70% na brotação a cada 5 cm de aumento no tamanho da maniva. Possivelmente isso ocorreu porque à medida que se prolongava as manivas-sementes, adquiriu-se maiores reservas de carboidratos contido no seu interior e maiores números de gemas laterais potencializando o vigor da planta e o estabelecimento inicial da cultura, proporcionando essa resposta.

Resultados semelhantes verificou-se por Viana et al., (2008) em que o efeito do comprimento da maniva usada no plantio foi linear, possivelmente, esse efeito foi proveniente do aumento das reservas e do número de gemas das manivas, conforme aumentava o seu comprimento, o que deve ter contribuído pela maior brotação e desenvolvimento de plantas mais vigorosas, resultando em um maior estande. Resultados semelhantes a estes foram obtidos por Normanha e Pereira (1950), que, ao avaliar o efeito do comprimento da maniva e da posição de plantio, constataram que os maiores estandes foram sempre obtidos quando manivas longas.

Outro autor que obteve resultados similares foi Cardoso et al., (2004), devido a redução do comprimento da maniva de 20 para 10 cm na cultivar Paraguaia, observou-se que a brotação foi reduzida em 70,8%. Já no experimento com a cultivar Apronta a Mesa a redução da percentagem de brotação, em relação às manivas de 15 e 20 cm, foram de 54,7 e 29,2% para os comprimentos de 5 e 10 cm, respectivamente. Possivelmente tal comportamento é atribuído pelo fato que as manivas-sementes de maiores comprimentos contém e transportam maiores quantidades de reservas e umidade, apresentando melhor resistência quando são expostas a condições adversas,

como temperaturas altas e poucas chuvas por muitos dias, após o plantio dos experimentos.

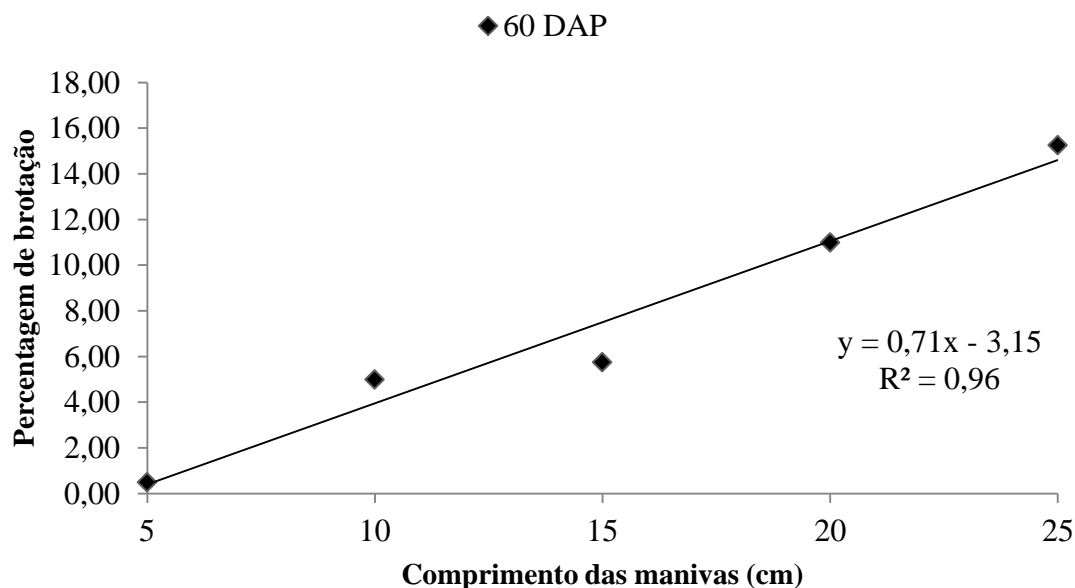


Figura 5 –Porcentagem de brotação média de plantas de Mandioca STS 1105 roxinha sob efeito de diferentes comprimentos de maniva-semente. Areia – PB.

No trabalho conduzido por Cardoso et al., (2004), teve a mesma conclusão e comentou que, a porcentagem de brotação em manivas de menor comprimento é influenciada pelas condições do ambiente e que especialmente sob precipitação pluvial deficiente, a redução na emergência é marcante. Isto ocorre principalmente em função da menor quantidade de reservas dessas, as quais limitam, durante o subperíodo plantio-emergência, o desenvolvimento de uma nova planta sob condições adversas.

Isso explica o motivo de mesmo as manivas-sementes de maiores comprimentos (25 cm), que foi avaliado nesse experimento, obtiverem um índice de brotação baixo para seu comprimento, causado pela distribuição irregular das chuvas e seu pequeno volume ao longo das duas semanas iniciais do ciclo da cultura implantada, especialmente durante os primeiros dias (Figura 6), influenciando na pequena resposta do índice de brotação das manivas-sementes de menores tamanhos, levando quase a nenhuma brotação no comprimento de 5 cm.

Desse forma, observa-se, que principalmente nos primeiros dias da cultura da mandioca a ser implantada no campo é necessário de uma maior quantidade e regularidade de chuvas, pois é o período mais crítico de estabelecimento inicial da cultura no campo. Principalmente pela rápida desidratação das manivas-sementes que a falta de umidade no solo e o aumento da temperatura pode influenciar, intensificando

nos menores comprimentos de manivas-sementes pela sua pouca reserva nutritiva interna, ao longo que se diminui seu comprimento. De acordo com Távora et al., (1994) a suplementação hídrica mostra muito mais eficiente no início principalmente nos primeiros meses de plantio, especialmente em épocas com escassez de chuva e irregularidade. A desvantagem apresentada em relação aos maiores comprimentos de manivas-sementes foi o gasto de ramas necessário para implantar a cultura, este naturalmente foi bem maior assim dificultando a implantação em grandes áreas agrícolas.

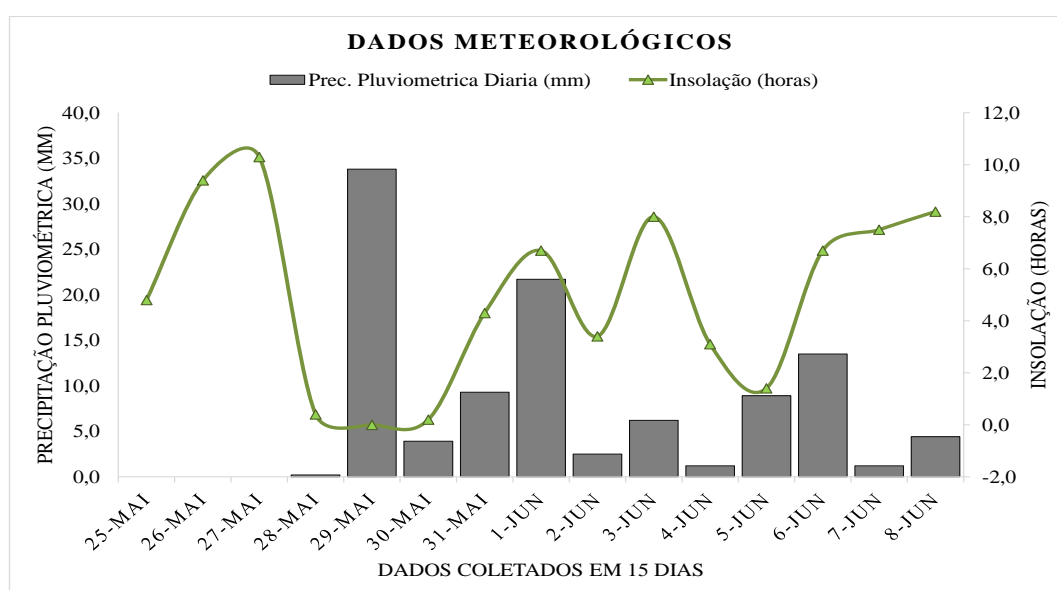


Figura 6 –Médias diárias de Precipitação pluviométrica (mm) e Insolação (horas) no período de 15 dias inicial de implantação da cultura de Mandioca STS 1105 roxinha. Areia – PB

5.2. Altura da Planta

Da mesma forma que a característica mencionada anteriormente, está também revelou diferenças significativas (Figura 7), dessa vez em relação à altura (cm) das plantas avaliadas de acordo com os diferentes tipos de comprimento maniva-semente mostrando um efeito quadrático significativo ($P \leq 1\%$). Observou-se que na primeira avaliação que ocorreu aos 60 dias após o plantio os dois maiores comprimentos (20 e 25cm), obtiveram médias semelhantes e superiores em comparação aos demais, de forma parecida ocorreu com os tamanhos de 15 cm e 10 cm de comprimento de maniva-semente que obteve médias semelhantes, porém, menores que os dois maiores comprimentos, em contrapartida, o menor tamanho de comprimento (5 cm) obteve uma

média muito menor comparado aos demais. Provavelmente em função do menor quantidade de reservas presente no seu interior a medida que diminuía o comprimento, assim obtendo um menor vigor e baixo estabelecimento inicial da cultura, resultando em menores plantas.

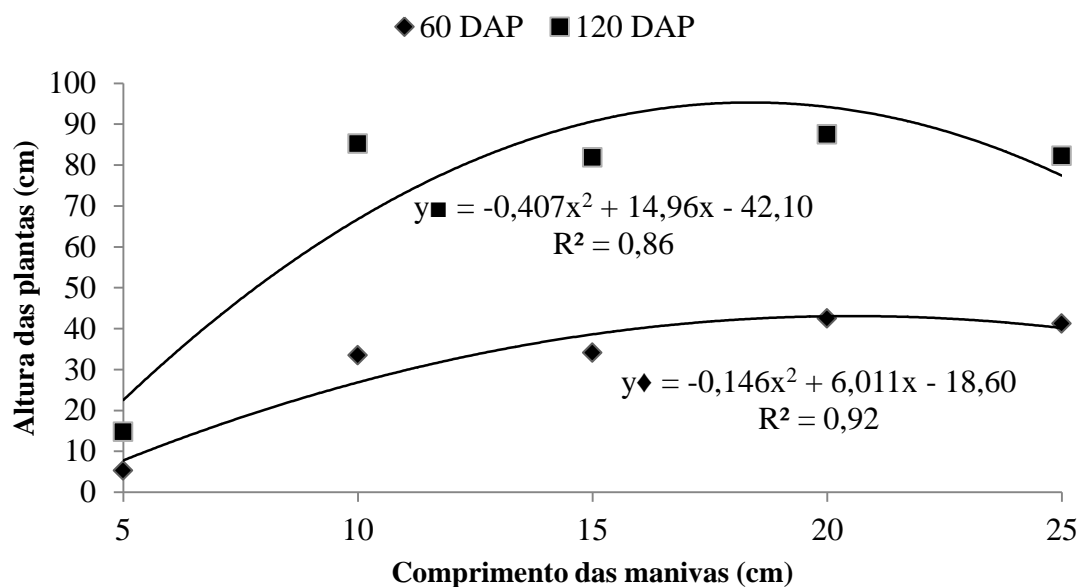


Figura 7–Variação da altura média (cm) de plantas de Mandioca STS 1105 roxinha sob efeito de diferentes comprimentos de maniva-semente. Areia – PB.

Resultados encontrados por Normanha e Pereira (1950), comparando comprimentos e posições de plantio, revelaram que o desenvolvimento vegetativo, este foi melhor, de modo geral, em primeiro lugar para as estacas longas. Naturalmente, por levarem maior reserva, elas se desenvolveram com maior intensidade e rapidez. O maior desenvolvimento da parte vegetativa, no início da plantação, nos três primeiros meses, apresentando a vantagem de desenvolver-se mais rapidamente e intensamente, as plantas "fecham" logo as entrelinhas, sombreando-as e contribuindo, assim, para uma certa economia de capinas, pois as plantas daninhas crescem menos nas entrelinhas já sombreadas.

Entretanto, na segunda avaliação realizada aos 120 dias após o plantio, observou-se que os quatros maiores comprimentos de maniva-semente alcançaram médias semelhantes entre si (Tabela 3), ocorrendo uma recuperação nas estaturas das plantas de comprimentos de 10 e 15 cm avaliados anteriormente com médias menores

em relação aos dois maiores comprimentos (20 e 25cm), possivelmente esse evento ocorreu devido ao consumo das reservas internas contida nas manivas-sementes terem sido gastos no processo de brotação das plantas e estabelecimento inicial da cultura no campo proporcionando plantas maiores e mais vigorosas principalmente nos maiores comprimentos. E conforme ao termino desse período o surgimento e a atuação das raízes fibrosas absorvendo nutrientes e água passou a ser responsável pelo crescimento das plantas, assim tendo eficiência similar independente do comprimento de maniva-semente existentes. Porém, essa eficiência não foi possível recuperar a discrepância inicial da estatura das plantas de manivas-sementes de 5 cm permanecendo uma grande diferença mesmo na segunda avaliação.

Resultados semelhantes foram encontrado por Cardoso et al., (2004) no qual a estatura de planta de mandioca no experimento realizado em Eldorado do Sul, avaliada aos 42 dias após o plantio, foi inferior apenas nas manivas de 5 cm. Outro acontecimento observado, foi a média de estatura das plantas oriundas de manivas-sementes de 25 cm avaliadas aos 120 dias após o plantio, terem sido menores ou equivalentes em relação a manivas-sementes de 10 e 15 cm. Isso é atribuído pela competição de plantas que brotaram em maiores quantidades nas manivas-sementes de 25 cm, provocando uma maior concorrência de nutrientes do solo, luminosidade e água, resultando em plantas de menores estaturas. Esse fato foi relatado por Ayoola e Makinde, (2008) que estudando a densidade populacional da mandioca verificaram que maiores populações de mandioca apresentaram plantas menores em altura à medida que a população de mandioca aumentou, sendo relatado também na média de expansão da área foliar, que seguiu a mesma tendência que a altura da planta, com área foliar significativamente maior com diminuição da população de mandioca.

5.3. Brotação por Cova

Após 60 dias de plantio foi avaliado a brotação por cova das plantas de mandioca Mandioca STS 1105 roxinha (Figura 8), observando-se efeito linear crescente ($P \leq 0,01$) do número de brotações em função do aumento do tamanho das manivas-sementes. Nos comprimentos de 5 a 25 cm das manivas-sementes, houve um pequeno acréscimo nas médias de brotação por cova, equivalente a um índice 0.13 unidades para cada 5 cm de comprimento da maniva, isso representa de forma fiel o que foi verificado visualmente no campo, Podendo ser justificado pelo fato de que quanto maior o

tamanho das manivas, maior será a probabilidade de se obter mais brotações, afinal aumenta-se a quantidade de pontos de brotação.

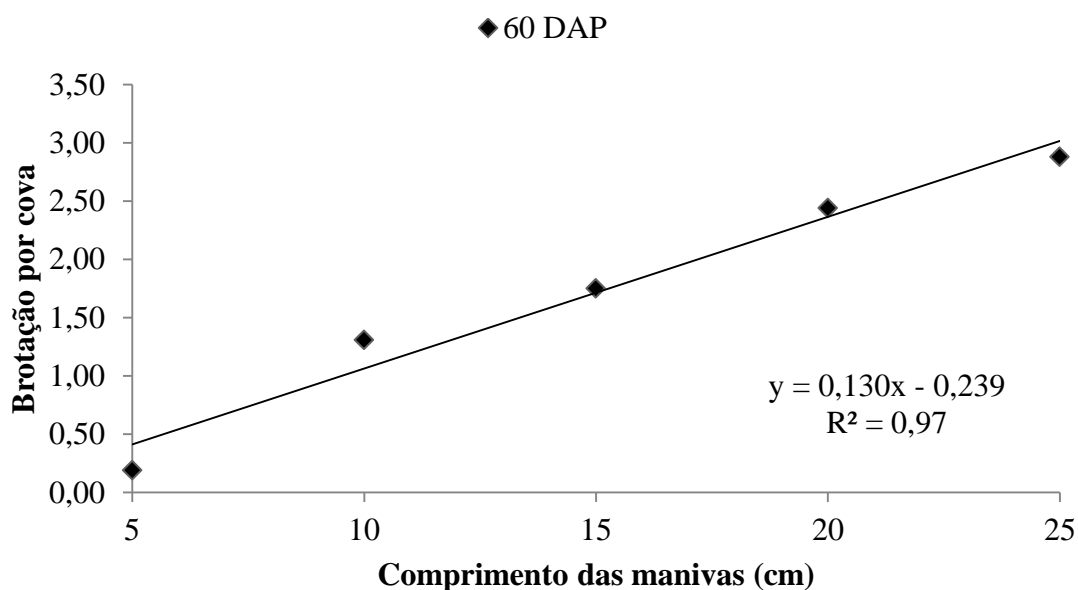


Figura 8–Variação de brotação por cova de plantas de Mandioca STS 1105 roxinha em função de diferentes comprimentos de maniva-semente. Areia – PB.

Resultado semelhante foi obtido nas médias de brotações por cova nos comprimentos de 15 e 10 cm em relação aos comprimentos 20 e 25 cm, onde se observa médias significativas menores em comparação aos dois maiores comprimento apresentando na maioria dos casos em campo duas brotações por cova. Em compensação, ocorreu um crescimento regular das plantas ao longo do tempo resultando em plantas uniformes e sem competição entre si, já o menor comprimento 5 cm, apresentou os menores efeitos em comparação aos demais, apresentando uma brotação em todas as covas avaliadas.

Esses resultados demonstram que quanto maior o comprimento de maniva-semente maior será o número de brotação por cova, por consequência afetará no desenvolvimento normal da altura das plantas e possivelmente implicará na dificuldade da colheita em campo pelo maior número de raízes ao longo da maniva-semente. Não ocorrendo esse efeito nas manivas-sementes de menores comprimentos. Resultados semelhantes foram verificados por Viana et al., (2008), com efeito do comprimento da maniva que foi linear. Possivelmente, esse efeito foi proveniente do aumento das reservas e do número de gemas das manivas, à medida que aumenta o seu comprimento, o que deve ter contribuído para maior brotação e desenvolvimento de plantas mais vigorosas.

6. CONCLUSÕES

- O uso manivas-sementes de mandioca de menores comprimentos diminuiu gradativamente percentagem de brotação ao longo da diminuição do seu comprimento, especialmente em condições de menor distribuição de chuvas na implantação da cultura.
- O comprimento em torno de 20,58 atingiu a maior altura.
- Maiores brotações por cova ocorreu de acordo com o aumento do comprimento das manivas-sementes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUIAR, E.B. Produção e qualidade de raízes de mandioca de mesa (*manihot esculenta crantz*) em diferentes densidades populacionais e épocas de colheita, 2003, 101 p. **Dissertação** (Mestrado em tecnologia da produção agrícola) - Intitulo Agrônomo de Campinas, Campinas, 2003.

ALBUQUERQUE, M. de. Cultura da mandioca. **Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 1973.

ALBUQUERQUE, T. T. O.; MIRANDA L.C.G.; SALIM, J.; TELES, F.F.F.; QUIRINO, J.G. Composição centesimal de raiz de 10 variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivadas em Minas Gerais. **Revista Brasileira da Mandioca**, v. 12, n. 1, p. 7-12, jan. 1993.

ALVES, Alfredo Augusto Cunha. Fisiologia da mandioca. In: SOUZA, Luciano da Silva et al. (coord.) Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca. Cruz das

Almas; **Embrapa, Mandioca e Fruticultura**, 2006. 817p.

ANDRADE, J.S. de. Épocas de poda em mandioca. 66p. 2010. **Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista – Bahia, Brasil, 2010.

AYOOLA, O.T.; MAKINDE, E.A. Influence of cassava population density on the growth and yield performance of cassava-maize intercrop with a relayed cowpea. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.8, p.235-241, 2008.

BENTO, JOSÉ MAURÍCIO S. ET AL. Controle biológico da cochonilha da mandioca no Nordeste do Brasil. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. Manole**, p. 395-408, 2002

BEZERRA, V. S. Selecionando e conservando maniva-semente de mandioca. **Embrapa Amapá-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, 2014.

BEZERRA, V.S. Mandioca: **como selecionar, utilizar e conservar maniva-semente**. Macapá, AP: EMBRAPA-CPAF-Amapá, 1996. 6p. (EMBRAPA-CPAF-Amapá. EMBRAPA-Amapá Informa, 07).

BEZERRA, VALERIA SALDANHA. Maniva-semente: como selecionar e conservar. **Embrapa Amapá-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2009.

BOLHUIS, GEORGE G. Influence of length of the illumination period on root formation in cassava. **Netherlands journal Agricultural Science**. V. 14, p. 151-262. 1966.

CÂMARA, G. M. S.; OLIVEIRA, E. A. M. **Cultura da Mandioca para a região centro-sul do Brasil**. ESALQ, Piracicaba, 30p., 1997

CÂMARA, G.M.S., GODOY, O. P. Desempenho vegetativo produtivo de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) a partir de manivas com diferentes diâmetros. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.2, 1998

CARDOSO, ELBIO TREICHA ET AL. Sprouting and root yield of cassava in function of stem cutting length, in two environments. **Revista de Ciências Agroveterinárias (Journal of Agroveterinary Sciences)**, v. 3, n. 1, p. 20-24, 2004.

CAVALCANTI, JOSIAS. Material de plantio de mandioca no Semi-Árido. **Embrapa Semiárido-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2001.

CORREA, H. **Cultura da mandioca**. Lavras: INCRAFAEPE, 1977. 86p.

DANTAS, J. L. L. et al. Cultivo da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa/CNPMF, **(Circular técnica, 7/81)**. 1981.

DE SOUSA, W. P.; BEZERRA, V. S. Sistema de produção de mandioca para o Estado do Amapá. **Embrapa Amapá-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2003.

DIAS, MIGUEL C. ET AL. Recomendações técnicas do cultivo de mandioca para o Amazonas. **Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2004.

FAGUNDES, L. K., STRECK, N. A., LOPES, S. J., ROSA, H. T. R., WALTER, L. C., & ZANON, A. J. (2009). Desenvolvimento vegetativo em diferentes hastes da planta de mandioca em função da época de plantio. **Ciência Rural**, 39, 657-663.

FERREIRA FILHO, J. R. et al. Cultivo, processamento e uso da mandioca: instruções práticas. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, 2013.

FIALHO J. F.; VIEIRA, E. A. Mandioca no cerrado. **Embrapa Cerrados**. Planaltina/DF. 2008 p. 2011.

FIALHO, J. de F., VIEIRA, E. A. Mandioca no Cerrado: orientações técnicas, **Embrapa Cerrados**, Planaltina – DF, 2007, 208p.

FIALHO, J. de F.; DE ANDRADE, Rubstain Ferreira Ramos; VIEIRA, Eduardo Alano. Mandioca no Cerrado: questões práticas. **Embrapa Cerrados-Livros técnicos (INFOTECA-E)**, 2009.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. Mandioca no cerrado: orientações técnicas. **Embrapa Cerrados-Livros técnicos (INFOTECA-E)**, 2011.

FIALHO, J.F.; VIEIRA, E.A ET AL. Mandioca no Cerrado. Planaltina: EMBRAPA, (**Orientações técnicas, 208**). 2011.

GROXKO, M. Mandiocultura – **Análise da Conjuntura Agropecuária**. 2013

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/Online>. Acesso em 10 jul. 2016.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/Online>. Acesso em 10 out. 2017.

INOUE, K.R.A.; SOUZA, C.F.; MATOS, A.T.; SANTOS, N.T.; ALVES, E.E.N. Características do solo submetido a tratamentos com biofertilizantes obtidos na digestão da manipueira. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.4, n.2, p.47-52, jun. 2010.

JUNIOR, MODESTO ET AL. Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. **Embrapa Amazônia Oriental-Livro científico (ALICE)**.

LORENZI, J.O.; DIAS, C.A.C. Cultura da mandioca. Campinas: CATI, (**Cati. Boletim Técnico, 211**)1993. 41p.

MATTOS, P. D., & BEZERRA, V. S. (2012). Cultivo da mandioca para o Estado do Amapá. **Embrapa Mandioca e Fruticultura: Sistemas de Produção**, 2003.

MATTOS, P. L. P. de; FARIAS, A. R. N.; FERREIRA FILHO, J. R. (Ed.). Mandioca: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica, (Coleção 500 perguntas, 500 respostas)**. Edição especial para o Fome Zero. 2006. 179 p.

MATTOS, P. L. P. **Desenvolvimento tecnológico para a cultura da mandioca**. Cruz

das Almas: Embrapa/CNPMPF, (Documentos, Embrapa-CNPMPF, 51). 1993.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. Brasília: MDA, 2005.

MODESTO JÚNIOR, Moisés de Sousa; ALVES, Raimundo Nonato Brabo; SILVA, Enilson Solano Albuquerque. Produtividade de mandioca de agricultores familiares do baixo Tocantins, Pará. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 2009. **Resumos**. Botucatu. Revista Amidos e Raízes Tropicais (On line). CERAT, Botucatu. P. 522-528. 2009.

NASCIMENTO, F.M.; BICUDO, S.J. Influências do tamanho da maniva-semente nos componentes de produção da planta de mandioca. In: **xi Congresso Brasileiro de Mandioca**, 11. Campo Grande, MS, 2005. Anais... Campo Grande: EMBRAPA MEIO-OESTE, 2005. CD-ROM.

NORMANHA, E. S.; PEREIRA, A. S. Aspectos agronômicos da cultura da mandioca. **Bragantia**, Campinas, v. 10, n. 7, p.179-202, 1950.

OTSUBO, AURO AKIO; LORENZI, JOSÉ OSMAR. Cultivo da mandioca na região Centro-Sul do Brasil. **Embrapa Agropecuária Oeste-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2004.

OTSUBO, AURO AKIO; MERCANTE, FÁBIO MARTINS; MARTINS, C. DE S. Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. **Embrapa Agropecuária Oeste-Livros técnicos (INFOTECA-E)**, 2002.

PEEL ET AL., M. C. AND FINLAYSON, B. L. AND MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Australia, **Hydrology and Earth System Sciences** v. 11, p. 1633–1644. ISSN 1027-5606, 2007.

PERESSIN, V. A.; CARVALHO, J. E. B. Manejo integrado de plantas daninhas em mandioca. In: Marney Pascoli Cereda. (Org.). **Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2, p. 302-349.

PRESTES, TÂNIA MARI VICENTINI ET AL. **Parâmetros biológicos de Protortonia navesi (Hemiptera: Monophlebiidae) em diferentes variedades de mandioca (Manihot esculenta, Crantz)**. 2014.

ROCA, W.M.; NOLT, B.; MAFLA, G.; ROA, J., REYES, R. Eliminación de virus e propagación de clones enlayuca (M. esculentaCrantz). In: ROCA, W.M.; MROGINSKI, L.A. (Eds.) Cultivo de tejidos en la agricultura, fundamentos y aplicaciones. Cali, Colombia: **centro internacional de agricultura tropical**. 1991. p. 403-420.

RODRIGUEZ, J.L. **Atlas da Paraíba: espaço geo-histórico e cultural**. 3. ed. João Pessoa: Grafset, 2002. 112p.

SCHONS, ALFREDO ET AL. Arranjos de plantas de mandioca e milho em cultivo solteiro e consorciado: crescimento, desenvolvimento e produtividade. **Bragantia**, v. 68, n. 1, 2009.

SEDIYAMA, Tocio; VIANA, Ancelmo Eloy Silveira; SEDIYAMA, Maria Aparecida Nogueira. Mandioca. In: PAULA JUNIOR. Trazilbo José de; VENZON, Madelaine (eds.) **101 culturas: Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG. 1. Ed., 2007, p.483-490.**

SILVA, A. A. ET AL. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta daninha**, 2012.

SOUZA, A. S. **Seleção e preparo do material de plantio**. In: Embrapa: Instruções práticas para o cultivo da mandioca. Cruz das Almas: Embrapa/CNPMPF, 1993. p. 42-52.

SOUZA, R. G. Conjuntura da mandioca: raiz, farinha e fécula. **CONAB**, Brasília, 2017a, 9p.

TAKAHASHI, M.; FONSECA JÚNIOR, N, da S.; TORRICILLAS, S. M. **Mandioca no Paraná: antes agora e sempre**, Curitiba - PR, IAPAR, 2002, Circular técnica nº 123, 209p.

TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A cultura da mandioca**. Paranaíba – PR, Olímpica, 2005. 116p.

TÁVORA, FRANCISCO JOSÉ ALVES FERNANDES; BARBOSA FILHO, Manoel. Antecipação de plantio, com irrigação suplementar no crescimento e produção de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1915-1926, 1994.

TERNES, M. Fisiologia da planta. In: CEREDA, M.P (coord): Agricultura: **Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. Vol II. São Paulo: Fundação CARGILL, 2002. p.66 – 82.

THOMAZELLI, LUCIO FRANCISCO; TERNES, MURITO; GANDIN, CARLOS LUIZ. Alternativa de armazenamento de ramas de mandioca em Santa Catarina. **A Epagri e seu comprometimento com o desenvolvimento rural e pesqueiro de Santa Catarina**, p. 16, 2001.

VALLE, T.L. Mandioca: dos índios à agroindústria. **Revista ABAM** - Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca. Ano III, nº 11, p.24-25, julho-setembro/2005.

VIANA, ANSELMO ELOY SILVEIRA ET AL. Efeito do comprimento e de incisões no córtex da maniva sobre o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 23, p. 1263-1269, 2008.

VIANA, ANSELMO ELOY SILVEIRA ET AL. **Estimativas de tamanho de parcelas e características do material de plantio em experimentos com mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 1999.